

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-186229

(43)Date of publication of application : 03.07.1992

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343

G09F 9/30

(21)Application number : 02-317225

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 20.11.1990

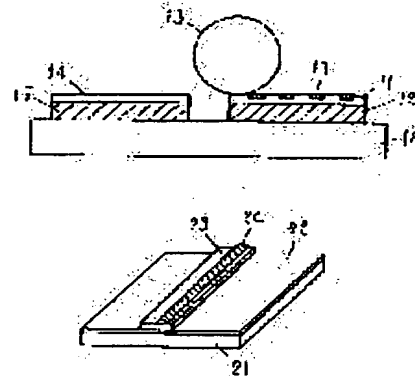
(72)Inventor :
YAMAMOTO TORU
NISHIMURA HIROHARU
ISOMI AKIRA
TSUKAMOTO KATSUhide

(54) TRANSPARENT ELECTRODE WITH AUXILIARY ELECTRODE AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve light transmittance by forming an auxiliary electrode with metal organic ink, having a main component of organic old, printed and baked on a transparent electrode having a main component of any of indium oxide, tin oxide, and antimony oxide.

CONSTITUTION: SiO₂ 22 of 100nm degree is formed by a sputtering method on a soda lime glass substrate 21 having a good flatness, moreover an ITO of 200nm degree is formed on the SiO₂ 22, and the ITO is pattern-formed to make an ITO layer 23 of a lower layer. A substrate 14 of the ITO layer 23 is placed on a substrate fitting base 12, and a single crystal Si intaglio 11, on which an auxiliary electrode pattern of 10μm minimum line width is formed by dry etching, is fitted to a fitting base 15 to correctly position-align with an ITO patterning substrate. Au resinated ink 17 is applied on the intaglio 11 and well squeezed, then a Si-rubber-made blanket 13 is pushed to the intaglio 11, and the intaglio pattern is transcribed in the blanket to be transcribed on the ITO of an ITO patterning substrate.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

平4-186229

⑮ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)7月3日

G 02 F 1/1343
G 09 F 9/30

3 4 6

9018-2K
7926-5G

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全5頁)

⑭ 発明の名称 補助電極付透明電極およびその製造方法

⑯ 特 願 平2-317225

⑰ 出 願 平2(1990)11月20日

⑱ 発 明 者	山 本 徹	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	西 村 弘 治	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	磯 見 晃	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	塚 本 勝 秀	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑲ 代 理 人	弁理士 小鍛治 明	外2名	

明 細 書

1、発明の名称

補助電極付透明電極およびその製造方法

2、特許請求の範囲

- (1) 酸化インジウム、酸化錫および酸化アンチモンの何れかを主成分とする透明電極上に有機金を主成分としたメタルオーガニックインクを印刷、焼成し補助電極を形成したことを特徴とする補助電極付透明電極。
- (2) 酸化インジウム、酸化錫および酸化アンチモンの何れかを主成分とする透明電極が真空蒸着法によって形成されたことを特徴とする請求項(1)記載の補助電極付透明電極。
- (3) 透明電極が有機インジウム、有機錫および有機アンチモンを主成分としたメタルオーガニックインクをガラス基板上に印刷、焼成することによって形成されたことを特徴とする請求項(1)記載の補助電極付透明電極。
- (4) 有機金がイオウを含むアルキル基に金が結合した化合物であり、添加物として鉛原子および

透明電極成分の一部を含有したことを特徴とする請求項(1)記載の補助電極付透明電極。

- (5) 補助電極が下層透明電極の少なくとも一方の端を完全に覆ったことを特徴とする請求項(1)記載の補助電極付透明電極。
- (6) 有機金を主成分とするメタルオーガニックインクおよび有機インジウム、有機錫および有機アンチモンを主成分とするメタルオーガニックインクを印刷する際、凹版オフセット印刷を用いることを特徴とする補助電極付透明電極の製造方法。
- (7) 凹版オフセット印刷の凹版がドライエッチングされた単結晶シリコンウエハーで、プランケットがシリコンゴムからなっていることを特徴とする補助電極付透明電極の製造方法。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は主に液晶ディスプレイに用いられる透明画素電極およびその製造方法に関するものである。

BEST AVAILABLE COPY

従来の技術

近年、液晶ディスプレイは電卓や時計の表示部からテレビやOA端末ディスプレイ等の高機能表示デバイスへの応用が展開され、大画面化が進められている。

従来、液晶ディスプレイ用の信号電極側透明画素電極は、平滑な面を有する研磨ガラスの上にまずアルカリイオンの拡散防止のため二酸化珪素(SiO_2)をコーティングし、この上にスパッタ法等でITO(酸化インジウム、酸化錫の混合物)等から成る透明導電性セラミックスを作製し、これをフォトリソグラフィのパターン技術とITOのエッチングによって画素電極を作製する。

しかし、近年高画素密度化が進みITOの低抵抗化のために十数 μm 線幅のニッケル/クロム等の金属補助電極を設けた補助電極付透明電極が開発されてきた。例えば、府山 盛明ほか 真空第32巻 第9号PP697-705(1989)

一方、パターン形成技術としてはフォトリソグ

ラフィ以外に凹版、凸版、平版、孔版等の各種印刷法が実用化されているが、従来印刷法では30 μm 程度が限界とされてきた。例えば池上 昭ほか電子材料 No.5 pp44-49(1989)

さらに透明電極や金電極のような導電体を有機金属から作製する技術も開発されてきた。例えば丸山 敏朗著「熱分解法による透明導電性薄膜の塗布形成」アイビーシー(1989)

発明が解決しようとする課題

しかしながら、従来のフォトリソグラフィでパターン形成を行う製造方法では大画面化が困難であるとともにコストも高くつく欠点を有していた。一方、印刷法では大面積のパターンを低コストで形成することは可能であるが補助電極に要求される10数 μm 以下のパターン形成は不可能であった。さらに金属層がニッケル/クロムのような抵抗値の高いものであるため、金属層の膜厚を厚くする必要があり、段差の原因にもなった。またITOがアンダーカットされるためITO/金属層間が不安定であった。

本発明は上記課題に鑑み、大画面化が容易で下地との密着性に優れた低抵抗の補助電極付透明電極を低コストで提供するものである。

課題を解決するための手段

本発明は酸化インジウム、酸化錫および酸化アンチモンの何れかを主成分とする透明電極上に有機金(金レジネート)を主成分としたメタルオーガニックインクを凹版オフセット印刷法でパターン印刷、焼成し補助電極を形成したことを特徴とする補助電極付透明電極およびその製造方法を提供するものである。

透明電極としては酸化インジウム、酸化錫および酸化アンチモンを主成分とするセラミックターゲットをスパッターして形成する方法が一般的であるが、製膜およびパターン形成にコストがかかる。イオウを含む有機インジウム、有機錫および有機アンチモンを主成分とし、添加物として鉛およびケイ素原子を含有したメタルオーガニックインクをガラス基板上に凹版オフセット印刷し、その後焼成することで低コストで透明電極が形成で

きた。有機金はイオウを含むアルキル基に金が結合した化合物であり、添加物として鉛原子および透明電極成分の一部を含有したことを特徴とするもので透明電極との接着性に優れている。

これら凹版オフセット印刷に際して凹版をドライエッチングされた単結晶シリコンウエハー、プランケットをシリコンゴムで構成することによって有機金からなるインクを線幅10 μm 以下で形成可能となる。

金補助電極の位置としては下層透明電極の中央でも大きな問題は生じないが、若干光の透過率が下がる傾向にあるためブラックマトリクスのように透明電極の一方の端を完全に覆うことで光の透過率も高く、下地との接着性にも優れた補助電極付透明電極となる。

以上のように本発明はメタルオーガニックインクを凹版オフセット印刷法でパターン印刷、その後焼成して補助電極を形成することを特徴とする補助電極付透明電極およびその製造方法に関するものである。

BEST AVAILABLE COPY

作用

本発明は上記した補助電極付透明電極およびその製造方法において、凹版オフセット印刷法でパターン形成を行うため大画面化が容易で且つ大幅なコストダウンが図れる。また有機金に若干の鉛原子と透明電極成分の一部を添加することで低温焼成が可能となり、さらに下層透明電極との密着性にも優れ、抵抗値もほぼ金並みの低抵抗のものが得られる。このため補助電極の膜厚を薄くできるため、大きな段差を生じない。

一方、透明電極もオーガニックメタルインクより形成することで抵抗値は若干上がるが、大画面化が可能となりコストダウンも図れる。

金補助電極の位置としては下層透明電極の中央でも大きな問題は生じないが、若干光の透過率が下がる傾向にあるためブラックマトリクスのように透明電極の一方の端を完全に覆うことで光の透過率も高く、下地との接着性にも優れた補助電極付透明電極となる。

実施例

ターンを形成した単結晶シリコン凹版11を凹版取り付け台15上に取り付け、ITOパターンニング基板との位置合わせを精確に行った。

この凹版の上に金レジネートインク17（ジソブテル金イソプロピルチオラート／オクチル酸インジウム／オクチル酸鉛／テルビネオール）を塗布、よくスキージ（インクの除去）した後、シリコンゴム製のブランケット13を凹版に押し当て、移動台16を移動することで凹版のパターンを一旦ブランケットに転写し、これをITOパターンニング基板のITO上に転写した。最小線幅9 μ mの金レジネートラインが形成できた。従来の凹版印刷との違いは凹版として溝部の角型性に優れたドライエッチングされた単結晶シリコン凹版を用いた点とブランケットの材質の最適化したところにある。

このようにITO上に金レジネートパターンを形成した基板を500℃30分間空気中で焼成し脱媒、金属化を行い金補助電極24を形成し、補助電極付透明電極を完成した。

以下に本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。第1図は本発明の第1の実施例における凹版オフセット印刷の概略図、第2図は第1の実施例における補助電極付透明電極の概略図である。第1図において11は単結晶シリコン凹版、12は凹版取り付け台、13はブランケット、14はITOパターンニング基板、15は基板取り付け台、16は移動台、17は金レジネートインク、21はガラス基板、22はSiO₂、23はITO層、24は金補助電極である。

以下に補助電極付透明電極の製造方法を示す。平面性の良くてたソーダライムガラス基板21の上にスパッター法によってSiO₂ 22を100nm程度、さらにその上にITOを200nm程度形成した（基板温度220℃）。次にこのITOをフォトリソグラフィおよびエッチングによってパターン形成し下層のITO層23を作製した。

このようにパターン形成されたITOパターンニング基板14を基板取り付け台12上にのせ、ドライエッチングで最小線幅10 μ mの補助電極パ

ITOの形成方法としてはスパッター法以外にも電子ビーム加熱蒸着も可能であった。

また、金レジネート成分にオクチル酸鉛を少量加えたため500℃での低温焼成が可能となり、金補助電極と下層ITO間の接着強度は金レジネートにオクチル酸インジウムを少量混入したことと有機金成分にイオウ（チオラート）が含まれているため350kg/cm²程度と充分強くなった。有機金としてオクチル酸金を用いた場合は100kg/cm²とやや接着強度が低下した。ライン抵抗は従来のニッケル／クロム補助電極のものと変わらなかった。

下層の透明電極として酸化錫・アンチモン系を用いた場合は金レジネート成分のオクチル酸インジウムの代わりにオクチル酸錫を添加することで充分な接着強度が得られた。

以下に第2の実施例を示す。第3図は第2の実施例における補助電極付透明電極の概略図である。第3図において31は酸化錫・アンチモン層、32は金補助電極である。

BEST AVAILABLE COPY

第2の実施例における補助電極付透明電極の製造方法について説明する。第1の実施例と同様に平面性の良くでたソーダライムガラス基板21の上にスパッター法によって SiO_2 22を100 nm程度形成し、その上にITOレジネートインク(2-エチルヘキサン酸インジウム/p-トリル酸錫/オクチル酸鉛/ブチルカルビトールアセテート)を用い第1の実施例と同様の凹版オフセット印刷法でパターン形成した。120℃で20分程度乾燥した後、このITOレジネートパターンの上に金レジネートインク(ジイソブチル金イソプロピルチオラート/オクチル酸インジウム/オクチル酸鉛/テルビネオール)を凹版オフセット印刷で塗布、パターン形成した。

次に、この基板を500℃で45分間焼成して金属化を行った。鉛原子を混合することでITOレジネートの焼成温度を下げる事ができた。補助電極の位置は下層ITOの一方の端を覆った状態とした。これによって光の透過率の低下を防げ、金補助電極の接着強度の向上が図れた。

で従来のニッケル/クロム等の補助電極に比べ抵抗が低かった。

発明の効果

以上のように本発明の補助電極付透明電極およびその製造方法は、低抵抗で大面積の補助電極付透明電極およびその微細パターン補助電極を低コストで形成する製造方法を提供するものである。

補助電極の抵抗が低いため従来の補助電極の膜厚より薄くでき段差を抑えることができる利点も有している。さらに透明電極の一方を補助電極が覆うことで光の透過率を上げ、下層との接着強度向上も可能となった。

4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例における凹版オフセット印刷の概略図、第2図は第1の実施例における補助電極付透明電極の概略図、第3図は第2の実施例における補助電極付透明電極の概略図、第4図は第3の実施例の補助電極付透明電極の概略図である。

11……単結晶シリコン凹版、12……凹版取り

以下に第3の実施例を示す。第4図は第3の実施例の補助電極付透明電極の概略図である。第4図において41は石英ガラス、42は酸化錫・アンチモン層、43は金補助電極である。以下に補助電極付透明電極の製造方法を示す。

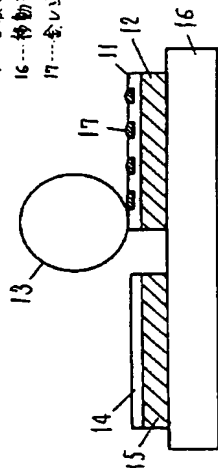
石英ガラス41上に直接スパッター法で酸化錫・アンチモン層を200 nm形成し、フォトリソグラフィとエッチングによってパターン形成して酸化錫・アンチモン層42を作製した。次にこの酸化錫・アンチモン層からなる透明電極上に金レジネートインク(オクチル酸金/オクチル酸珪素/テルビネオール)を第1の実施例と同様の凹版オフセット印刷法で塗布、パターン形成した。この基板を850℃で35分間焼成して金レジネートインクの金属化を行った。石英ガラスの場合、耐熱性が高いため鉛原子を含有させる必要はなかった。下層透明電極との接着性も高温焼成のため金レジネート中にイオウ原子がなくとも良好であった。

以上のような金補助電極は同一形状、同一膜厚

付け台、13……ブランケット、14……ITOパターンニング基板、15……基板取り付け台、16……移動台、17……金レジネートインク、21……ガラス基板、22…… SiO_2 、23……ITO層、24……金補助電極、31……酸化錫・アンチモン層、32……金補助電極、41……石英ガラス、42……酸化錫・アンチモン層、43……金補助電極。

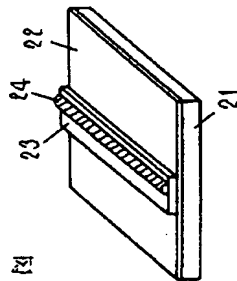
代理人の氏名 弁理士 小堀治明ほか2名

- 11...半導体シリコン基板
- 12...凹状形成部付け台
- 13...アランゴト
- 14...ITOパターニング基板
- 15...基板面付け台
- 16...移動台
- 17...金レシネ・ペースト



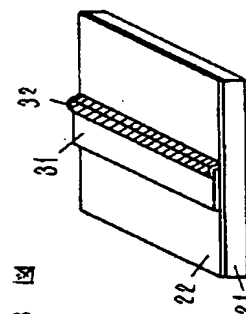
第 1 図

- 21...ガラス基板
- 22...SiO₂
- 23...ITO層
- 24...金補助電極



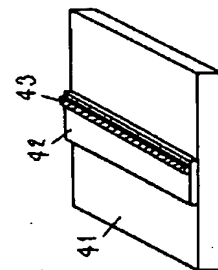
第 2 図

- 31...酸化銅・ITO層
- 32...金補助電極



第 3 図

- 41...石英ガラス
- 42...酸化銅・ITO層
- 43...金補助電極



第 4 図